



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102377549 A

(43) 申请公布日 2012. 03. 14

(21) 申请号 201010255621. 6

(22) 申请日 2010. 08. 17

(71) 申请人 上海贝尔股份有限公司
地址 201206 上海市浦东金桥宁桥路 388 号

(72) 发明人 朱旭东 刘瑾

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

代理人 王茂华

(51) Int. Cl.

H04L 1/18 (2006. 01)

H04L 1/16 (2006. 01)

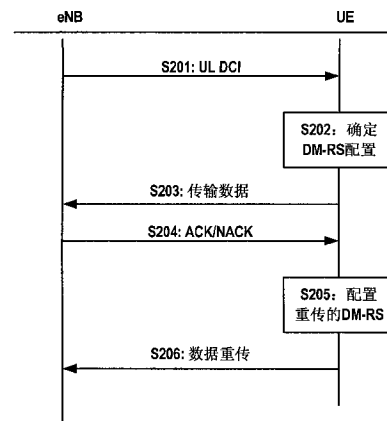
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 2 页

(54) 发明名称

用于非自适应重传的方法和装置

(57) 摘要

本发明提供了用于非自适应重传的方法的装置。该方法包括：响应于重传请求，对用于重传的上行链路 UL 解调参考信号 DM-RS 进行配置。在一种实施方式中，将解调参考信号 DM-RS 配置成与用于初始传输的解调参考信号相同。在另一种实施方式中，按照用于初始传输的预定规则，针对需要重传的层的数目对解调参考信号 DM-RS 进行配置。



1. 一种用于非自适应重传的方法,所述方法包括:
响应于重传请求,对用于重传的上行链路 UL 解调参考信号 DM-RS 进行配置。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述配置包括:将所述解调参考信号 DM-RS 配置成与用于初始传输的解调参考信号相同。
3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述配置包括:按照用于初始传输的预定规则,针对所述重传中的传输状态对所述解调参考信号 DM-RS 进行配置。
4. 根据权利要求 3 所述的方法,其中所述重传中的传输状态包括需要重传的层的数目。
5. 根据权利要求 2 或 3 所述的方法,所述方法进一步包括:
接收下行控制信息 DCI 中的循环移位指示 CSI,所述循环移位指示 CSI 指示用于初始传输的第一层的解调参考信号的配置;以及
基于所接收的循环移位指示 CSI,按照用于初始传输的预定规则,推导出用于所述初始传输的剩余层的解调参考信号的配置。
6. 根据权利要求 4 所述的方法,所述方法进一步包括:
接收下行控制信息 DCI 中的循环移位指示 CSI,所述循环移位指示 CSI 指示用于初始传输的第一层的解调参考信号的配置;
其中所述配置进一步包括:
基于所接收的循环移位指示 CSI,按照用于初始传输的预定规则,针对所述重传的层的数目,推导出用于所述重传的各层的解调参考信号的配置。
7. 根据权利要求 1-6 中任一所述的方法,其中所述配置包括:配置所述解调参考信号 DM-RS 的循环移位 CS 和正交覆盖码 OCC。
8. 一种用于非自适应重传的装置,所述装置包括:
配置装置,用于响应于重传请求,对用于重传的上行链路 UL 解调参考信号 DM-RS 进行配置。
9. 根据权利要求 8 所述的装置,其中所述配置装置用于将所述解调参考信号 DM-RS 配置成与用于初始传输的解调参考信号相同。
10. 根据权利要求 8 所述的装置,其中所述配置装置用于按照用于初始传输的预定规则,针对所述重传中的传输状态对所述解调参考信号 DM-RS 进行配置。
11. 根据权利要求 10 所述的装置,其中所述重传中的传输状态包括需要重传的层的数目。
12. 根据权利要求 9 或 10 所述的装置,所述装置进一步包括:
接收装置,用于接收下行控制信息 DCI 中的循环移位指示 CSI,所述循环移位指示 CSI 指示用于初始传输的第一层的解调参考信号的配置;以及
所述配置装置进一步用于基于所接收的循环移位指示 CSI,按照用于初始传输的预定规则,推导出用于所述初始传输的剩余层的解调参考信号的配置。
13. 根据权利要求 11 所述的装置,所述装置进一步包括:
接收装置,用于接收下行控制信息 DCI 中的循环移位指示 CSI,所述循环移位指示 CSI 指示用于初始传输的第一层的解调参考信号的配置;
其中所述配置装置进一步用于:

基于所接收的循环移位指示 CSI,按照用于初始传输的预定规则,针对所述重传的层的数目,推导出用于所述重传的各层的解调参考信号的配置。

14. 根据权利要求 8-13 中任一所述的装置,其中所述配置装置用于配置所述解调参考信号 DM-RS 的循环移位 CS 和正交覆盖码 OCC。

用于非自适应重传的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明的示例性非限制性实施方式一般涉及无线通信系统、方法、设备和计算机程序,更具体地,涉及上行链路的非自适应重传。

背景技术

[0002] 3GPP 长期演进 (Long Term Evolution, LTE) 技术的目标是实现更高的数据速率、更短的时延、更低的成本、更高的系统容量以及改进的覆盖范围。多输入多输出 (MIMO) 技术是 LTE 中频谱效率提升的关键技术。

[0003] 在 MIMO 无线通信系统中,发射机与接收机均使用天线阵列,从而提供丰富的空间分集和大的通信容量。空间复用是用于 MIMO 通信系统的常见的空时调制技术,其中通过不同的发射天线传输独立的数据流。

[0004] 在 LTE-A 中,上行链路支持单用户 MIMO (SU-MIMO),也就是说,上行链路支持多天线的发送。这就需要为复用在一起的所有空间层提供多个上行 UL 解调参考信号 (DM-RS),使得在接收端可以对每一层进行信道估计。参考信号 RS 也就是常说的“导频”信号,是由发射端提供给接收端用于信道估计、同步或信道探测的一种已知信号。顾名思义,上行 UL 解调参考信号 DM-RS 用作数据解调的参考,利用其对信道的相位、振幅等参数进行估计,从而可以对上行传输的数据进行正确解调。

[0005] 在 3GPP RAN1#57 会议中,在支持上行链路空间复用方面,商定了以下 DM-RS 复用原则:

[0006] - 对一个导频符号,进行不同的循环移位 (Cyclic shift, CS) 作为主要复用机制;

[0007] - 同一个数据帧的不同时隙之间乘以不同的正交覆盖码 (Orthogonal cover code, OCC) 作为补充的复用机制。

[0008] 所有上行 DM-RS 都有相同形式的参考信号序列。LTE 系统的上行 DM-RS 序列可以由基序列加循环移位 (CS) 来定义。对于一个基序列使用不同的循环移位量,可以定义出多个参考信号序列。

[0009] 将 CS 与 OCC 一起用于 DM-RS 复用可以在不同的参考信号 RS 之间提供最佳的正交性,因而可以提供最优性能。

[0010] 然而,空间复用对于信道的不良状况极其敏感。因此,采用混合自动请求重传 HARQ 机制来确保传输的正确性。根据重传时的数据特征是否发生变化,可以将 HARQ 分为自适应重传和非自适应重传两种。传输的数据特征包括资源块的分配、调制方式、传输块的长度、传输的持续时间等。

[0011] 自适应重传是指在每一次重传过程中,发射端可以根据实际的信道状态信息改变部分的传输参数,因此,需要相关的控制信令的支持。

[0012] 在非自适应重传中,这些传输参数相对于接收端而言都是预先已知的,也即在初始传输之前告知发射端和接收端。因此,非自适应系统不需要相应的控制信令的支持。

[0013] 由于上行链路的复杂性,并且来自其他小区用户的干扰是不确定的,基站无法精

确估测出各个用户实际的信干比 (SINR) 值。因此,3GPP LTE 系统在上行链路中允许采用非自适应 HARQ 技术。

[0014] 在当前的 LTE-A 标准化进程中,上行链路的非自适应 HARQ 技术仍在讨论与研究中。迄今为止,对于用户设备 UE 在上行链路中重传时如何配置 DM-RS,尚未提供相应的解决方案。

发明内容

[0015] 有鉴于此,本发明的实施方式提供了在没有显式信令的情况下,也即在非自适应系统中,用户设备 UE 对重传时的 DM-RS 进行配置的方案。

[0016] 根据本发明的一个示例性方面,提供一种用于非自适应重传的方法,所述方法包括:响应于重传请求,对用于重传的上行链路 UL 解调参考信号 DM-RS 进行配置。

[0017] 在第一实施方式中,可以将解调参考信号 DM-RS 配置成与用于初始传输的解调参考信号相同。

[0018] 在第二实施方式中,可以按照用于初始传输的预定规则,针对所述重传中的传输状态对解调参考信号 DM-RS 进行配置。其中,重传中的传输状态可以是需要重传的层的数目。

[0019] 进一步地,在上述第二实施方式中,接收下行控制信息 DCI 中的循环移位指示 CSI,所述循环移位指示 CSI 指示用于初始传输的第一层的解调参考信号的配置;以及基于所接收的循环移位指示 CSI,按照用于初始传输的预定规则,针对所述重传的层的数目,推导出用于所述重传的各层的解调参考信号的配置。

[0020] 进一步地,配置解调参考信号 DM-RS 包括配置 DM-RS 的循环移位 CS 和正交覆盖码 OCC。

[0021] 在本发明的另一示例性方面,提供一种用于非自适应重传的装置,所述装置包括:配置装置,用于响应于重传请求,对用于重传的上行链路 UL 解调参考信号 DM-RS 进行配置。

[0022] 在第一实施方式中,配置装置可以用于将所述解调参考信号 DM-RS 配置成与用于初始传输的解调参考信号相同。

[0023] 在第二实施方式中,配置装置可以用于按照用于初始传输的预定规则,针对所述重传中的传输状态对所述解调参考信号 DM-RS 进行配置。其中,重传中的传输状态可以是需要重传的层的数目。

[0024] 进一步地,在第二实施方式中,所述装置进一步包括:接收装置,用于接收下行控制信息 DCI 中的循环移位指示 CSI,所述循环移位指示 CSI 指示用于初始传输的第一层的解调参考信号的配置;其中所述配置装置进一步用于:基于所接收的循环移位指示 CSI,按照用于初始传输的预定规则,针对所述重传的层的数目,推导出用于所述重传的各层的解调参考信号的配置。

[0025] 本发明的其他方面还可以包括执行上述方法的计算机程序产品以及用于存储这种程序的存储介质。

[0026] 本发明的实施方式在没有明确信令的情况下,为非自适应重传系统提供了重传时对上行链路参考信号的配置方案。

[0027] 本发明第一实施方式实施简单,不需要标准化工作。本发明的第二实施方式能

够获得不同层间的最大的 RS 分离间隔。第二实施方式需要进行标准化工作,并且增加了一点处理复杂度以用于更新重传的 OCC 和 CS。但是,这些代价都是可忽略的。此外,针对 MU-MIMO,定义了优化的 DM-RS 配置与 CSI 的映射表。当此映射表与第二实施方式结合时,可以确保同一 UE 中的两层使用相同的 OCC,继而有可能为 MU-MIMO 中的两个 UE 分配不同的 OCC。这增加了 DM-RS 的正交性,尤其适用于 MU-MIMO 的非均等带宽分配。

附图说明

[0028] 当结合附图阅读时,在下文的详细描述中,本发明实施方式的上述以及其他方面将变得更加清楚和易于理解,其中:

[0029] 图 1 示出了本发明可以在其中实施的无线通信系统环境的示例;

[0030] 图 2 示出了根据本发明一个实施方式的方法的示意性逻辑流程图;以及

[0031] 图 3 示出了根据本发明的一个实施方式的用于实践本发明的装置的示例性结构框图。

[0032] 在所有的上述附图中,相同的标号表示具有相同、相似或相应的特征或功能。

具体实施方式

[0033] 以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细的示例性描述。

[0034] 参考图 1,其示出了本发明实施方式可以在其中实施的无线通信网络环境 100 的示例。如图 1 所示,该无线通信网络环境 100 可以包括基站 BS 101 以及若干用户设备 UE 102-1、102-2、... 102-L, L 为大于等于 1 的整数。基站 BS 101 具有 M 个收发天线,每个用户设备 UE 102-1、102-2、...、102-L 具有 N 个收发天线,其中 M 和 N 均大于 1。在各种实施方式中,基站 BS 101 在 LTE 和 LTE-A 系统中也称为 eNB。在下文的描述中,各种实施方式采用基站 eNB 与用户设备 UE 进行示例性描述。

[0035] 在 LTE 系统中,MIMO 空间复用通常由层映射和预编码两部分来实现。基本上,一层对应一个空间多路复用通道。最大的层数也叫做码流数,其等于 MIMO 信道的自由度。MIMO 的层数也称为 MIMO 系统的秩(rank)。对于多个发送天线端口,秩小于等于天线数目。MIMO 码字将分别进行信道编码和调制,转化成信息块在单层或者多层上进行传输。

[0036] MIMO 技术又分为单用户 SU-MIMO 和多用户 MU-MIMO。SU-MIMO 是指 eNB 在某个时刻只服务一个用户,该用户具有多个收发天线进行空间复用。MU-MIMO 是指 eNB 同时服务多个用户(也称为用户组),每个用户都具有多个收发天线进行空间复用。

[0037] 现在参考图 2,其示出了根据本发明一个实施方式的方法的示意性逻辑流程图。以下结合图 1 所示的无线通信网络环境 100,对图 2 中的流程进行详细说明。

[0038] 图 2 中示出了基站 eNB 和一个示例性用户设备 UE。如图所示,在步骤 S201 中,在用户设备 UE 处,从基站 eNB 接收下行控制信息 DCI。如前面所提到的,为了在 LTE-A 的上行链路中支持 SU-MIMO,需要向 UE 发送多个循环移位 CS 和 / 或正交覆盖码 OCC 以用于 DM-RS 复用。在目前的 LTE-A 讨论中,在该 DCI 格式中,包含一个 3 比特的字段,以发送指示初始传输的 DM-RS 配置的循环移位指示 CSI。该 3 比特字段对应于一个循环移位 CS 索引,其映射到用于第一层(标记为 layer-0)的 DM-RS 配置。

[0039] 如前面所提到的,在 LTE Release 10 中,循环移位 CS 间隔作为主复用机制,在时

隙之间引入正交覆盖码 OCC 间隔以对 DM-RS 的正交性进行补充。DM-RS 的配置包括循环移位 CS 值和 OCC 值。因此,所接收的循环移位指示 CSI 映射到用于第一层 (layer-0) 的循环移位 CS 值 ($n_{DMRS,0}^{(2)}$) 和 OCC 值 ($n_{OCC,0}$)。

[0040] 上述映射关系可以直接表示成映射表存储在基站 eNB 和用户设备 UE 处。这样,用户设备 UE 可以通过查找映射表来确定接收到的 CSI 所指示的 DM-RS 配置。例如,表 1 示出了按照本发明一个实施方式的用于初始传输的 DM-RS 配置与 CSI 的示例性映射表。本领域技术人员可以理解,表 1 中的映射表仅是示例性而不是限制性的,根据不同需求、按照一定规则可以构造出不同的映射表。

[0041] 表 1

DCI格式0中的循环移位字段	$n_{DMRS}^{(2)}$	OCC
000	0	[+1 +1]
001	6	[+1 +1]
010	3	[+1 -1]
011	4	[+1 +1]
100	2	[+1 -1]
101	8	[+1 -1]
110	10	[+1 +1]
111	9	[+1 -1]

[0042] [0043] 其中,当 $n_{OCC} = 0$ 时,对应的 OCC 为 [+1+1]; 当 $n_{OCC} = 1$ 时,对应的 OCC 为 [+1-1]。

[0044] 接着,在步骤 S202 中,用户设备 UE 基于接收到的 CSI,按照针对初始传输所定义的规则,从用于第一层的 DM-RS 配置推导出其余层的 DM-RS 配置。

[0045] 在 LTE-A 中,已经商定了针对初始传输的 DM-RS 的各空间层的 CSI 选择的方式。例如,按照如下预定规则,从用于初始传输的第一层的 DM-RS 推导出初始传输的其他空间层的 DM-RS 配置。

[0046] 对于第 k ($k = 0, 1, 2, 3$) 层的 CS, 基于 CS 偏移 (Δk)、按照 $n_{DMRS,k}^{(2)} = (n_{DMRS,0}^{(2)} + \Delta k) \bmod 12$ 进行推导:

[0047] - 对于 2 个空间层, CS 偏移 (Δk) 分别为 0, 6 ($k = 0, 1$);

[0048] - 对于 4 个空间层, CS 偏移 (Δk) 分别为 0, 6, 3, 9 ($k = 0, 1, 2, 3$);

[0049] - 对于 3 个空间层, CS 偏移 (Δk) 有待进一步研究。例如,

[0050] 其可以从 {0, 6, 3} 和 {0, 4, 8} ($k = 0, 1, 2$) 中进行选择。

[0051] 对于第 k ($k = 0, 1, 2, 3$) 层的 OCC, 可以从第一层 ($k = 0$) 的 OCC 推导出:

[0052] - 对于 $k = 1$, $n_{OCC,k} = n_{OCC,0}$;

[0053] - 对于 $k = 2, 3$, $n_{OCC,k} = 1 - n_{OCC,0}$ 。

[0054] 从而,按照这些预定规则可以推导出用于初始传输的各空间层的 DM-RS 配置。

[0055] 继而,在步骤 S203 中,用户设备 UE 按照所配置的 DM-RS 进行数据传输,例如在物理上行共享信道 (PUSCH) 上传输。这是数据的初始传输。

[0056] 基站 eNB 接收到初始传输的数据之后,可以对数据进行解调。例如,利用已知的 DM-RS 配置,基站 eNB 可以对上行信道进行信道估计,从而确定信道的相位、振幅等参数的特性。从而,对接收的数据进行适当的解调。

[0057] 通过各种编码、调制方式,基站 eNB 可以确定是否正确接收到数据。相应于此,在步骤 S204 中,用户设备 UE 从基站 eNB 接收反馈信号 ACK/NACK。若反馈信号为 NACK,则意味着未正确接收该空间层的数据,用户设备 UE 必须重传该数据。

[0058] 例如,在 LTE 中定义了 HARQ 指示信道 (PHICH),用于承载应答信息,指示基站 eNB 是否收到了用户设备 UE 在物理上行共享信道 PUSCH 上发送的数据。

[0059] 在目前的 LTE 系统中,上述步骤 S201-S204 均有较明确的规定。但是,对于上行链路的非自适应重传,用户设备 UE 在重传时如何配置待重传的各空间层的 DM-RS,尚未提供具体的解决方案。

[0060] 由于在非自适应系统中,发生重传时不会有明确的信令通知用户设备 UE 采用何种 DM-RS 配置,因此用户设备 UE 不知具体如何配置。此外,在 HARQ 重传时,待重传的层的数目可能会发生变化,例如当正确接收到一个码字,而未正确接收其他码字时。本发明的实施方式考虑到上述因素,提供了若干种方案以供用户设备 UE 配置重传时的 DM-RS。

[0061] 按照本发明的实施方式,在步骤 S205 中,用户设备 UE 响应于从基站 eNB 接收到 NACK,换言之,响应于从基站 eNB 接收到重传请求,对用于重传的 DM-RS 进行配置。

[0062] 在本发明的第一实施方式中,配置用于重传的 DM-RS 可以包括将其配置成与用于初始传输的 DM-RS 相同。以下通过示例详细阐述本发明的第一实施方式。

[0063] 出于简单起见,首先考虑 SU-MIMO 系统。假设用户设备 UE 空间复用的层数为 3,也即 MIMO 的秩为 3。从基站 eNB 接收到的循环移位指示 CSI 为 000。根据前面表 1 给出的映射表,可以确定初始传输的第一层 (Layer-0) 的 DM-RS 配置如下:

[0064] $n_{DMRS,0}^{(2)}=0$, OCC=[+1 +1]。

[0065] 用户设备 UE 继而可以根据 Layer-0 的 DM-RS 配置,按照前述为初始传输所定义的规则,推导出其余两层 (Layer-1, Layer-2) 的 DM-RS 配置,其结果如表 2-1 所示。

[0066] 表 2-1:初始传输的 DM-RS 配置

初始传输	3 层	
	$n_{DMRS}^{(2)}$	OCC
Layer-0	0	[+1 +1]
Layer-1	6	[+1 +1]
Layer-2	3	[+1 -1]

[0068] 用户设备 UE 按照表 2-1 中的 DM-RS 配置进行数据传输。假设基站 eNB 正确接收到了 Layer-0 上的码字,而 Layer-1 和 Layer-2 上的码字未正确接收。基站 eNB 向用户设备 UE 返回应答消息,指示 Layer-1 和 Layer-2 上的码字需要重传。

[0069] 此时,响应于此重传请求,用户设备 UE 可以将用于重传的 DM-RS 配置成与用于初始传输的 DM-RS 相同,其配置如表 2-2 所示。

[0070] 表 2-2:重传的 DM-RS 配置

[0071]

HARQ 重传	2 层	
	$n_{\text{DMRS}}^{(2)}$	OCC
Layer-0	6	[+1 +1]
Layer-1	3	[+1 -1]

[0072] 注意,在表 2-2 中,由于需要重传的层数变为 2,因此其相应的标识为 Layer-0 和 Layer-1,但其 DM-RS 配置与初始传输时的 Layer-1 和 Layer-2(也即,需要重传的层)的 DM-RS 配置相同。

[0073] 显然,第一实施方式非常易于实现,不需要标准化工作。但是,其不足也是很明显的,例如由于没有考虑重传时的层数变化(层数变少),因此有时在重传的各层之间不能获得最大的 RS 间隔。例如,上述表 2-2 中,两层之间的 RS 间隔是 3。

[0074] 有鉴于此,在本发明的第二实施方式中,按照用于初始传输的预订规则,针对重传中的传输状态改变,重新配置用于重传的 DM-RS。其中,重传中的传输状态改变例如可以是需要重传的层的数目变化。以下通过示例详细阐述本发明的第二实施方式。

[0075] 同样,首先考虑 SU-MIMO 系统。仍然假设用户设备 UE 空间复用的层数为 3,从基站 eNB 接收到的循环移位指示 CSI 为 000。根据前面表 1 给出的映射表以及为初始传输定义的规则,可以确定初始传输的各层的 DM-RS 配置,其结果如表 3-1 所示。

[0076] 表 3-1:初始传输的 DM-RS 配置

[0077]

初始传输	3 层	
	$n_{\text{DMRS}}^{(2)}$	OCC
Layer-0	0	[+1 +1]
Layer-1	6	[+1 +1]
Layer-2	3	[+1 -1]

[0078] 用户设备 UE 按照表 3-1 中的 DM-RS 配置进行数据传输。同样假设 Layer-1 和 Layer-2 上的码字需要重传。

[0079] 此时,响应于重传请求,用户设备 UE 可以按照用于初始传输的预定规则,针对重传的层数,对用于重传的 DM-RS 进行配置。就此示例而言,重传的层数为 2,因此参考前面描述的推导规则,对于 2 个空间层,CS 偏移(Δk)分别为 0,6($k = 0, 1$),可以得到表 3-2 所示的配置。

[0080] 表 3-2:重传的 DM-RS 配置

[0081]

HARQ 重传	2 层	
	$n_{\text{DMRS}}^{(2)}$	OCC
Layer-0	0	[+1 +1]
Layer-1	6	[+1 +1]

[0082] 注意,在表 3-2 中,由于需要重传的层数为 2,因此其相应的标识为 Layer-0 和 Layer-1,而其 DM-RS 配置是按照用于初始传输的预定规则、针对重传层数 2、从最初接收的 CSI 推导出的。

[0083] 相比于第一实施方式,第二实施方式由于考虑了重传时的层数变化(例如层数减少),按照初始传输的规则重新配置重传的 DM-RS,因此能够获得不同层间的最大的 RS 分离间隔。例如,上述表 3-2 中,两层之间的 RS 间隔是 6。第二实施方式的不足之处是需要进行标准化工作,以及增加了一点处理复杂度以用于更新重传的 OCC 和 CS。不过这些代价是微不足道的。

[0084] 返回到图 2,在步骤 S205 中,用户设备 UE 响应于基站 eNB 的重传请求后,按照本发明的任一种实施方式对用于重传的 DM-RS 进行配置。接着,在步骤 S206 中,用户设备 UE 可以利用所配置的 DM-RS 对数据进行重传。

[0085] 基站 eNB 接收到重传的数据之后,可以利用重传的 DM-RS 配置,对上行信道进行估计,从而解调数据。类似地,第一次重传的数据可能部分或全部未正确接收,需要再次重传。此时,如步骤 S204 一样,基站 eNB 向用户设备 UE 反馈 NACK 信号,以请求重传。重复步骤 S205、S206、S204,直到所有数据都已正确接收或者重传次数或传输时间达到设定阈值。

[0086] 上面结合 SU-MIMO 系统描述了本发明的两个示例性实施方式,下面将针对 MU-MIMO 系统描述本发明的实施方式。

[0087] 在 MU-MIMO 系统中,基站 eNB 同时服务多个用户(也称为用户组),每个用户都具有多个收发天线进行空间复用。

[0088] 对于上行链路 MU-MIMO,应当对同一用户设备 UE 中的不同层应用相同的 OCC,从而有可能支持不同的用户设备 UE 使用不同的 OCC。表 4-1 给出了针对 MU-MIMO 的 DM-RS 配置的示例,其中存在两个空间层。

[0089] 表 4-1:针对 MU-MIMO 的 DM-RS 配置

针对	2 层	
MU-MIMO		
	$n_{\text{DMRS}}^{(2)}$	OCC
Layer-0	0	[+1 +1]
Layer-1	6	[+1 +1]

[0091] 作为对比,表 4-2 给出了针对 SU-MIMO 的 DM-RS 配置的示例,同样存在两个空间层。

[0092] 表 4-2:针对 SU-MIMO 的 DM-RS 配置

针对	2 层	
SU-MIMO		
	$n_{\text{DMRS}}^{(2)}$	OCC
Layer-0	0	[+1 +1]
Layer-1	6	[+1 -1]

[0094] 为此,需要对 DM-RS 配置与 CSI 的映射表进行优化,使得按照预定规则选择 CSI 时,可以确保对同一 UE 的两层使用相同的 OCC。

[0095] 当采用本发明的第一实施方式时,例如参照表 2-2 给出的用于重传的 DM-RS 配置,可以看出,重传的两层 Layer-0 和 Layer-1 使用不同的 OCC,因而无法确保 UE 之间的正交

性。

[0096] 当采用本发明的第二实施方式时,参照表 3-2 给出的用于重传的 DM-RS 配置,可以看出,重传的两层 Layer-0 和 Layer-1 使用相同的 OCC,从而可以确保两个 UE 之间的正交性。

[0097] 两种实施方式均基于前面表 1 中给出的 DM-RS 配置与 CSI 的映射表。第一实施方式由于保持初始传输中的 DM-RS 配置,因此 DM-RS 配置的选择范围很大。这导致难以设计合适的映射表对 MU-MIMO 进行优化,以确保 MU-MIMO 的配对用户间采用不同的 OCC。

[0098] 而从表 1 的映射表可以看出,其被设计成在 n_{DMRS} 的间隔为 6 的两层之间保持相同的 OCC。因此,用于两层传输的 DM-RS 配置有限,总共只有 4 对,即 (0,6), (3,9), (4,10) 和 (2,8)。

[0099] 这样,在第二实施方式中,利用这种优化的映射表,可以确保同一 UE 中的两层使用相同的 OCC,继而有可能为 MU-MIMO 中的两个 UE 分配不同的 OCC。这增加了 DM-RS 的正交性,尤其适用于 MU-MIMO 的非均等带宽分配。

[0100] 从上述描述可知,为了确保重传的最大 RS 间隔,需要仔细考虑用于重传的 OCC 和 CS 配置。当考虑 MU-MIMO 中配对用户之间的 RS 正交性时,优选第二实施方式来保证最大 RS 间隔以及简化映射表设计。

[0101] 图 3 示出了根据本发明的一个实施方式的用于实践本发明的装置的示例性结构框图。

[0102] 如图 3 所示,装置 300 可以位于用户设备 UE 中,其可以包括接收装置 301、配置装置 302 和发送装置 303。

[0103] 接收装置 301 可以用于接收基站 eNB 发送的各种信息,例如下行链路控制信息 DCI 格式 0 中的循环移位指示 CSI,以及对数据的应答信息 ACK/NACK。循环移位指示 CSI 指示用于初始传输的第一层的 DM-RS 的配置。

[0104] 针对初始传输,配置装置 302 可以响应于接收装置 301 接收到的循环移位指示 CSI,按照用于初始传输的预定规则,推导出用于初始传输的剩余层的 DM-RS 的配置。

[0105] 针对 HARQ 重传,配置装置 302 可以响应于接收装置 301 接收到的重传请求 (NACK),对用于重传的上行链路 UL 解调参考信号 DM-RS 进行配置。

[0106] 在本发明的第一实施方式中,配置装置 301 可以将用于重传的解调参考信号 DM-RS 配置成与初始传输的 DM-RS 相同。

[0107] 在本发明的第二实施方式中,配置装置 301 可以按照用于初始传输的预定规则,针对待重传的层的数目,推导出用于重传的各层的 DM-RS 的配置。

[0108] 这些 DM-RS 配置可以包括 DM-RS 的循环移位 CS 和正交覆盖码 OCC。

[0109] 发送装置 303 可以按照配置装置 302 的配置,对数据进行传输或重传。

[0110] 本领域技术人员可以很容易认识到,上述各种方法的步骤可以由编程计算机来执行。本文中,某些实施方式也旨在覆盖程序存储设备,例如,数字数据存储介质,其可以是机器或计算机可读的,并且编码有机器可执行或计算机可执行的指令程序,其中这些指令执行上述方法的部分或全部步骤。程序存储介质例如可以是数字存储器、磁性存储介质(诸如磁盘和磁带)、硬驱、或光学可读数字数据存储介质。实施方式还旨在覆盖被编程以执行上述方法的步骤的计算机。

[0111] 应当注意,为了使本发明更容易理解,上面的描述省略了对于本领域的技术人员来说是公知的、并且对于本发明的实现可能是必需的更具体的一些技术细节。

[0112] 本领域技术人员应能理解,上述实施例均是示例性而非限制性的。在不同实施例中出现的不同技术特征可以进行组合,以取得有益效果。本领域技术人员在研究附图、说明书及权利要求书的基础上,应能理解并实现所揭示的实施例的其他变化的实施例。在权利要求书中,术语“包括”并不排除其他装置或步骤;不定冠词“一个”不排除多个。权利要求中的任何附图标记均不应被理解为对保护范围的限制。权利要求中出现的多个部分的功能可以由一个单独的硬件或软件模块来实现。某些技术特征出现在不同的从属权利要求中并不意味着不能将这些技术特征进行组合以取得有益效果。

[0113] 因此,选择并描述实施方式是为了更好地解释本发明的原理及其实际应用,并使本领域普通技术人员明白,在不脱离本发明实质的前提下,所有修改和变更均落入由权利要求所限定的本发明的保护范围之内。

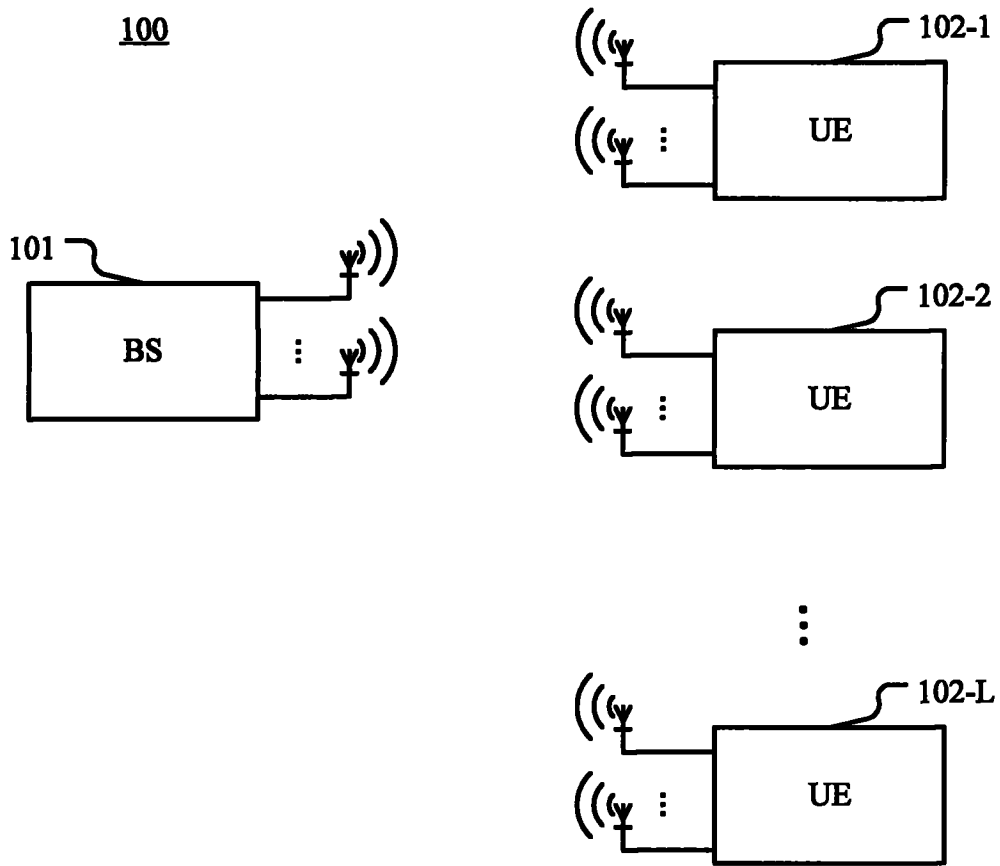


图 1

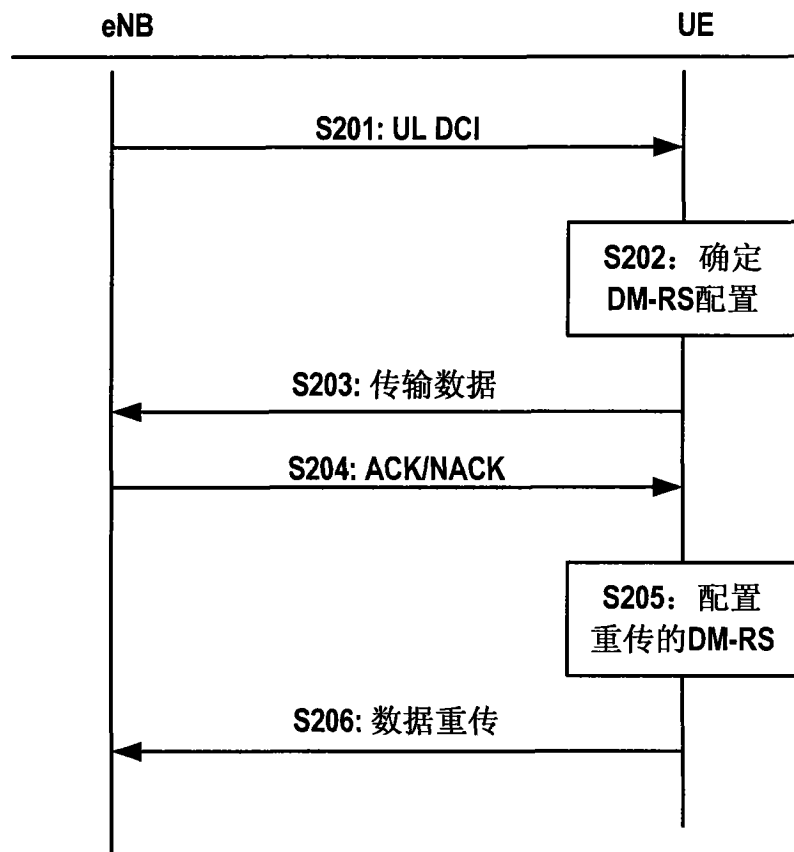


图 2

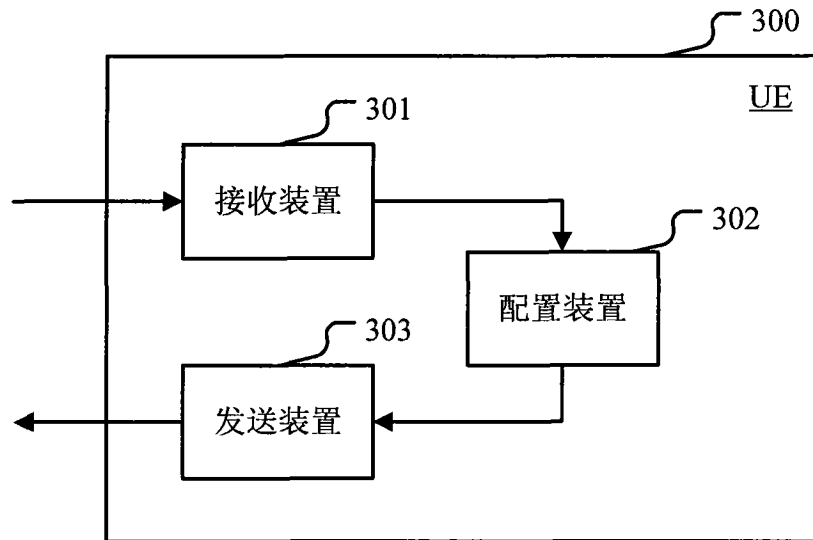


图 3